

Starkregenuntersuchung  
Bebauungsplan Münchheide  
in Willich

Erläuterungsbericht

**dr. papadakis GmbH**  
Hydrologie • Siedlungswasserwirtschaft • Wasserwirtschaft



Werksstr. 15  
45527 Hattingen

Telefon: 0 23 24 / 5 53 00  
Telefax: 0 23 24 / 5 35 14

E-Mail: [hydrologia@drpapadakis.de](mailto:hydrologia@drpapadakis.de)  
Internet: [www.drpapadakis.de](http://www.drpapadakis.de)



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Das Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Datengrundlage</b> .....	<b>3</b>
3.1.	Eingangsdaten.....	3
3.2.	Verwendete Software und Methoden.....	3
3.3.	Niederschlagsinput.....	4
<b>4.</b>	<b>Modellaufbau - Modellparameter</b> .....	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>Durchgeführte Berechnungen</b> .....	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen</b> .....	<b>4</b>
6.1.	Modellregen Euler Typ II, T=100a, D=60 Min .....	4
6.2.	Extremereignis mit 90 mm in einer Stunde .....	6
<b>7.</b>	<b>Bewertung der Modellergebnisse</b> .....	<b>8</b>
7.1.	Modellregen Euler Typ II, T=100a, D=60 Min .....	8
7.2.	Extremereignis 90 mm in einer Stunde .....	8
<b>8.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>8</b>



## 1. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes auf der Kempener Str. & Aachener Str. in Willich soll eine Starkregenuntersuchung durchgeführt werden. Diese soll dazu dienen, eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung für die perspektivische Bebauung vorzusehen.

Die dr. papadakis GmbH wurde beauftragt, die erforderlichen Untersuchungen durchzuführen.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

Das Bebauungsgebiet befindet sich auf der „Kempener Str. & Aachener Str.“ in 47877 Willich. In Abbildung 1 ist das Untersuchungsgebiet mit roten Grenzen dargestellt. Es weist eine Fläche von ca. 18,8 ha auf.

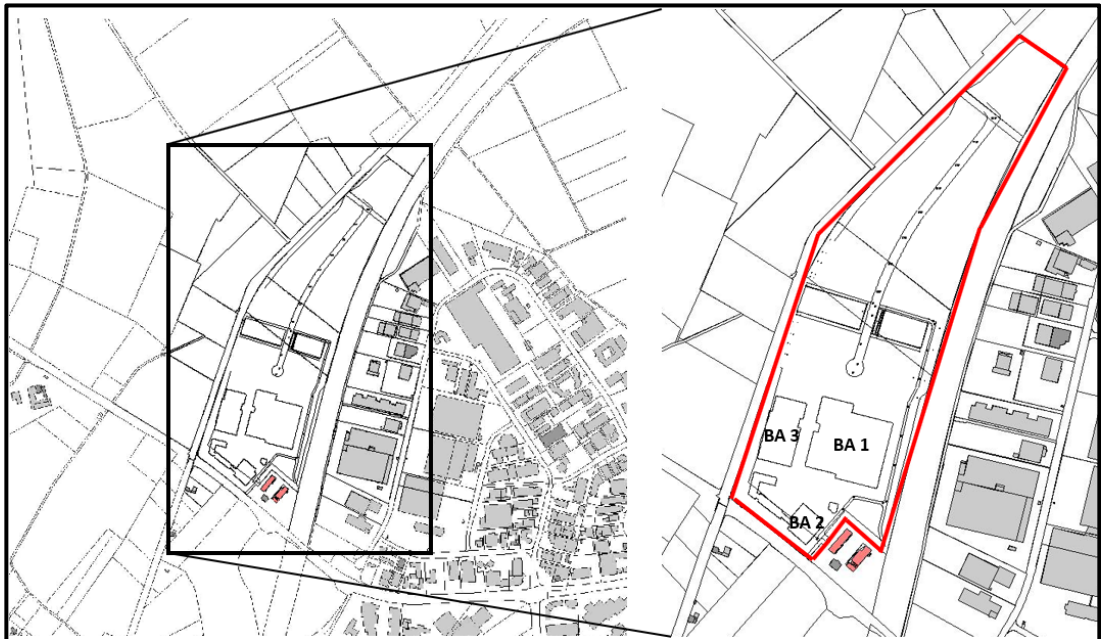


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet



### 3. Datengrundlage

#### 3.1. Eingangsdaten

Folgende Daten wurden eingearbeitet:

- Digitales Geländemodell DGM1 (Grid, opengeodata.nrw)
- Gebäudeumrisse (DWG)

#### 3.2. Verwendete Software und Methoden

Die Berechnung der Oberflächenabflüsse wurde mit dem Berechnungsmodell GeoCPM (Tandler.com GmbH) innerhalb von KANAL++® durchgeführt. Innerhalb des Modells werden die Oberflächenabflüsse mit der von der Tandler.com GmbH entwickelten Complex Parallelstep Methode hydrodynamisch berechnet. Die Berechnung basiert auf dem verallgemeinerten Ansatz der Saint-Venant'schen Differenzialgleichung. Dabei werden die Strömungsgleichungen auf einem Netz von Dreiecken ausgeführt, das aus dreidimensionalen Vermessungspunkten generiert wird (Triangulierung). Die Berechnungsergebnisse sind der maximale Wasserstand und die Geschwindigkeit in jedem Berechnungsdreieck (Abbildung 2). Nähere Informationen zum Berechnungskonzept finden sich bei TANDLER.COM.

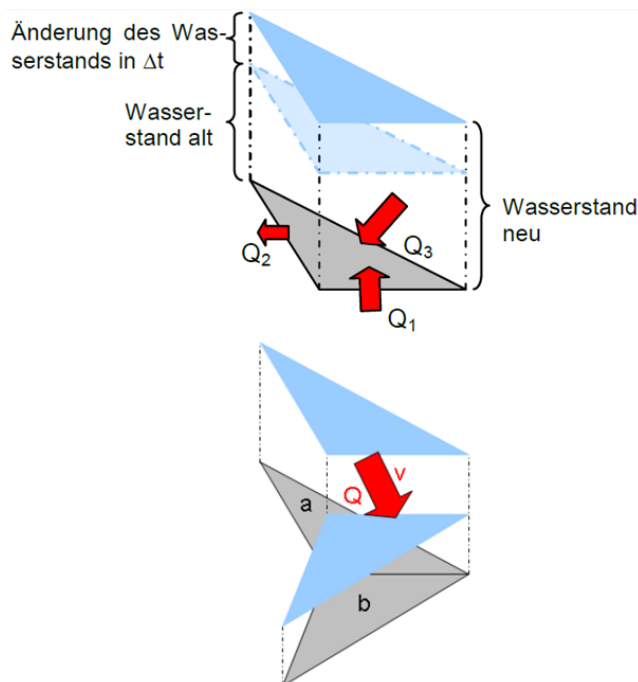


Abbildung 2: Berechnung der Wasserstände pro Zeitschritt in den Berechnungsdreiecken



### **3.3. Niederschlagsinput**

Als Niederschlagsinput wurden Eulerregen Typ II mit der Dauer  $D = 60$  min. und der Wiederkehrzeit  $T = 100a$  auf Basis der statistischen Daten des KOSTRA-DWD 2010R Willich 47877, Spalte 6, Zeile 51 zugrunde gelegt. Darüber hinaus wurde als Niederschlagsinput ein Extremereignis mit 90 mm in einer Stunde zugrunde gelegt.

## **4. Modellaufbau - Modellparameter**

Zunächst wurde das digitale Geländemodell (DGM) mit einer Auflösung von  $1m \times 1m$  als Punktinformation in GeoCPM übernommen und trianguliert. Anschließend wurden die Umrise der zu diesem Zeitpunkt geplanten Gebäude als Bruchkanten in das Modell eingefügt. Die Höhe dieser Bruchkanten wurde auf 10 m über der Höhe des bestehenden Geländemodells eingestellt und im Modell integriert. Die Bruchkanten um das Untersuchungsgebiet sind so eingestellt, dass Oberflächenwasser von außen in das Untersuchungsgebiet fließen kann, aus dem Untersuchungsgebiet heraus jedoch nicht. Die Versickerung für die Gebäude wurde mit  $0 \text{ l/s*ha}$  und die Rauigkeit mit 10 mm angenommen. Die End- und Anfangsversickerung für die restlichen Flächen wurden mit  $10 \text{ l/s*ha}$  bzw.  $166,67 \text{ l/s*ha}$ , und die Rauigkeit mit 100 mm angenommen. Der Regen, der auf die Gebäude fällt, wird gleichmäßig und zu 100% auf die umliegenden Gebiete verteilt.

## **5. Durchgeführte Berechnungen**

Die erste Berechnung entspricht einem Modellregen Euler Typ II mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren und einer Dauer von 60 Minuten. Die zweite Berechnung entspricht einem Extremereignis mit 90 mm in einer Stunde.

## **6. Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen**

### **6.1. Modellregen Euler Typ II, $T=100a$ , $D=60$ Min**

Für die Berechnung mit dem Modellregen Euler Typ II mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren und einer Dauer von 60 Minuten beträgt das maximale Gesamtvolumen, das im Untersuchungsgebiet fällt,  $3.845,7 \text{ m}^3$ .



Dies entspricht bei einer gleichmäßigen Verteilung des Volumens auf die Fläche einer Einstauhöhe von 0,02 m. In Abbildung 3 sind die maximalen Wasserstände  $h$  in [m] im Untersuchungsgebiet dargestellt.

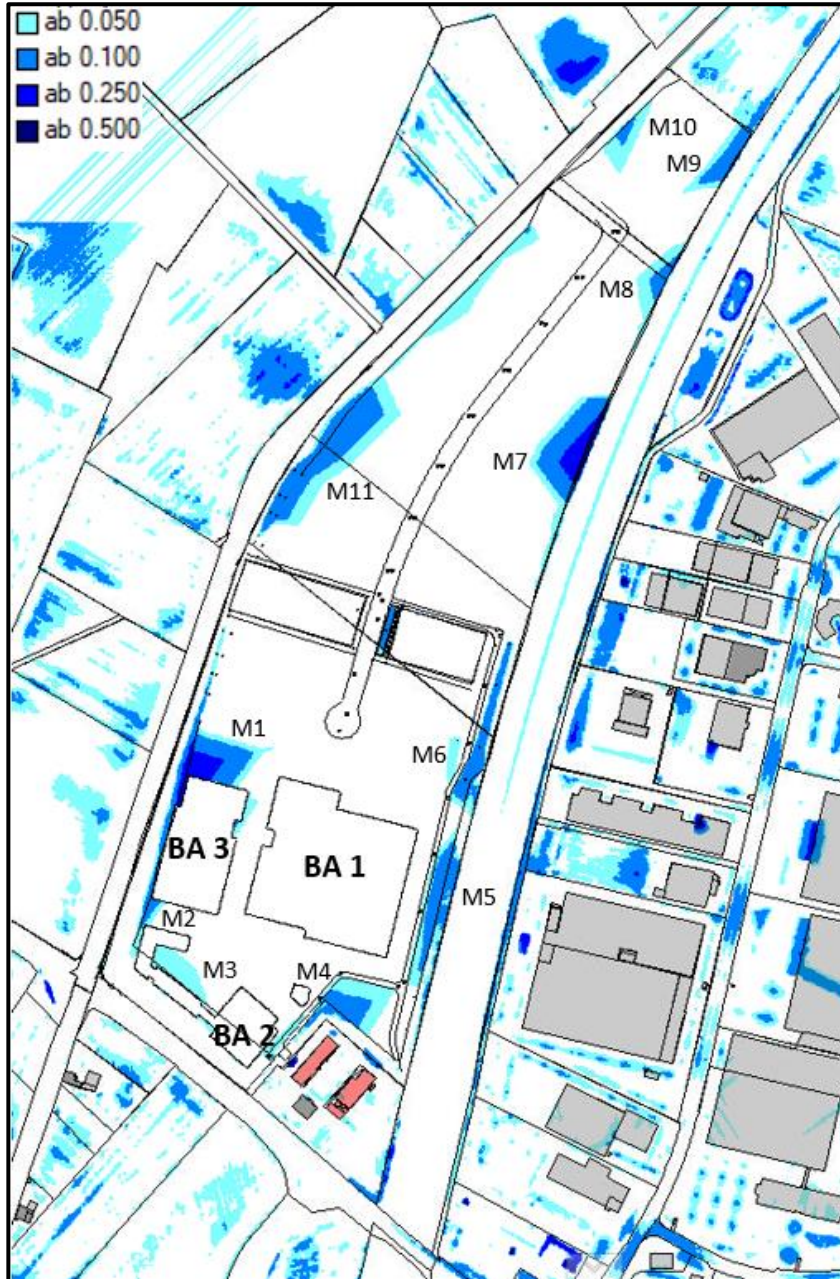


Abbildung 3: Maximale Wasserhöhen (Euler Typ II, T=100a, D=60 Min)

Das Wasser konzentriert sich in 11 Mulden. Das maximale Gesamtvolumen, das sich in diese Mulden sammelt, beträgt:

$$M1 = 422,7 \text{ m}^3$$

$$M2 = 40,9 \text{ m}^3$$



$$M3 = 55,1 \text{ m}^3$$

$$M4 = 190 \text{ m}^3$$

$$M5 = 294,2 \text{ m}^3$$

$$M6 = 205,3 \text{ m}^3$$

$$M7 = 585,9 \text{ m}^3$$

$$M8 = 96,6 \text{ m}^3$$

$$M9 = 131,2 \text{ m}^3$$

$$M10 = 63,6 \text{ m}^3$$

$$M11 = 584,1 \text{ m}^3$$

In der unmittelbaren Umgebung der Gebäude beträgt der maximale berechnete Wasserstand:

BA 1: max. Wasserstand  $\leq 0,05 \text{ m}$

BA 2:  $0,05 \text{ m} \leq$  max. Wasserstand  $\leq 0,1 \text{ m}$

BA 3:  $0,25 \text{ m} \leq$  max. Wasserstand  $\leq 0,5 \text{ m}$

Sprinklertank: max. Wasserstand  $\leq 0,05 \text{ m}$

## 6.2. Extremereignis mit 90 mm in einer Stunde

In ~~Abbildung 4~~ Abbildung 4 sind die maximalen Wasserstände  $h$  in [m] für ein Extremereignis mit 90 mm in einer Stunde im Untersuchungsgebiet dargestellt.

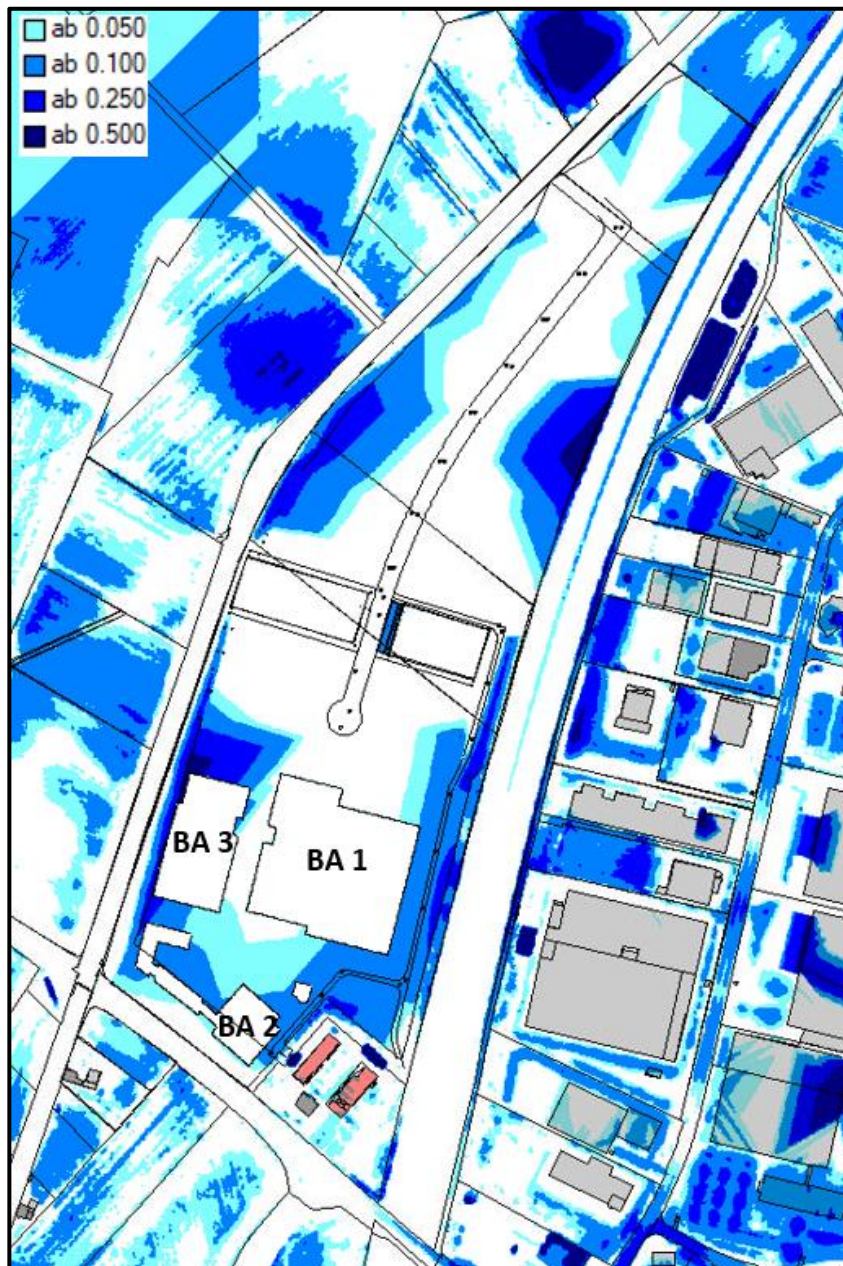


Abbildung 4: Maximale Wasserstände (Extremereignis 90 mm in einer Stunde)

In der unmittelbaren Umgebung der Gebäude beträgt der maximale berechnete Wasserstand:

BA 1:  $0,1 \text{ m} \leq \text{max. Wasserstand} \leq 0,25 \text{ m}$

BA 2:  $0,25 \text{ m} \leq \text{max. Wasserstand} \leq 0,5 \text{ m}$

BA 3:  $0,5 \text{ m} \leq \text{max. Wasserstand} \leq 1 \text{ m}$

Sprinklertank:  $0,1 \text{ m} \leq \text{max. Wasserstand} \leq 0,25 \text{ m}$





## 7. Bewertung der Modellergebnisse

### 7.1. Modellregen Euler Typ II, T=100a, D=60 Min

Der berechnete maximale Wasserstand im Untersuchungsgebiet beträgt, bei einer relief-spezifischen Verteilung des Oberflächenwassers, weniger als 0,5 m. Wie aus der Abbildung 3 hervorgeht, besteht potentieller Überflutungsgefahr für das Gebäude BA 3. In der unmittelbaren Umgebung dieses Gebäudes beträgt der maximale berechnete Wasserstand 0,4 m. Für die Gebäude BA 1, BA 2 und den Sprinklertank besteht keine Überflutungsgefahr. In der unmittelbaren Umgebung des Gebäudes BA 1 und des Sprinklertanks beträgt der maximale berechnete Wasserstand weniger als 0,05 m, in der unmittelbaren Umgebung des Gebäudes BA 2 maximal 0,09 m.

Das Wasser sammelt sich in 11 Bereichen wo geländemäßig auf Basis des implementierten DGMs eine Muldenbildung vorhanden ist.

### 7.2. Extremereignis 90 mm in einer Stunde

Der berechnete maximale Wasserstand im Untersuchungsgebiet beträgt, bei einer relief-spezifischen Verteilung des Oberflächenwassers weniger als 0,5 m. Wie aus der [Abbildung 4](#) hervorgeht, besteht eine mäßige Überflutungsgefahr für die Gebäude BA 1, BA 2 und den Sprinklertank und eine höhere Überflutungsgefahr für das Gebäude BA 3. In der unmittelbaren Umgebung der Gebäude BA 1, BA 2, BA 3 und des Sprinklertanks beträgt der maximale berechnete Wasserstand 0,13 m, 0,26 m, 0,59 m bzw. 0,14 m.

Das Wasser sammelt sich auch hier in Bereichen wo geländemäßig auf Basis des implementierten DGMs eine Muldenbildung vorhanden ist.

## 8. Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes auf der Kempener Str. & Aachener Str. in Willich soll eine Starkregenuntersuchung durchgeführt werden. Diese soll dazu dienen, eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung für die perspektivische Bebauung vorzusehen.

Um eine Gefährdung der geplanten Gebäude aufgrund von potentiellen Überflutungen beurteilen zu können, wurde eine modelltechnische Abbildung der



Oberflächenabflüsse mit unterschiedlichen Niederschlagsbelastungen mit dem Simulationsmodell GeoCPM durchgeführt.

Bei der verwendeten Niederschlagsbelastungen handelt es sich um einen Modellregen EULER Typ II für eine Wiederkehrzeit von  $T=100a$  mit einer Dauer von 60 Minuten und ein Extremereignis 90 mm innerhalb einer Stunde. Die Niederschlagsdaten des Modellregens EULER Typ II wurden dem KOSTRA-DWD 2010R entnommen.

Die Berechnungsergebnisse aus der Modellregen EULER Typ II Berechnung zeigen, aufgrund von Überflutungen, eine potentielle Gefahr nur für das Gebäude BA 3. In der unmittelbaren Umgebung der Gebäude BA 1, BA 2, BA 3 und des Sprinklertanks beträgt der maximale berechnete Wasserstand weniger als 0,05 m, 0,09 m, 0,4 m bzw. weniger als 0,05 m. Das Wasser sammelt sich in 11 Bereichen wo geländemäßig auf Basis des implementierten DGMs eine Muldenbildung vorhanden ist.

Die Berechnungsergebnisse aus dem Extremereignis mit 90 mm in einer Stunde zeigen eine potentielle Überflutungsgefahr für alle Gebäude. In der unmittelbaren Umgebung der Gebäude BA 1, BA 2, BA 3 und des Sprinklertanks beträgt der maximale berechnete Wasserstand 0,13 m, 0,26 m, 0,59 m bzw. 0,14 m. Das Wasser sammelt sich auch hier in Bereichen wo geländemäßig auf Basis des implementierten DGMs eine Muldenbildung vorhanden ist.

Essen, Juli 2022

